

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000110731  
PUBLICATION DATE : 18-04-00

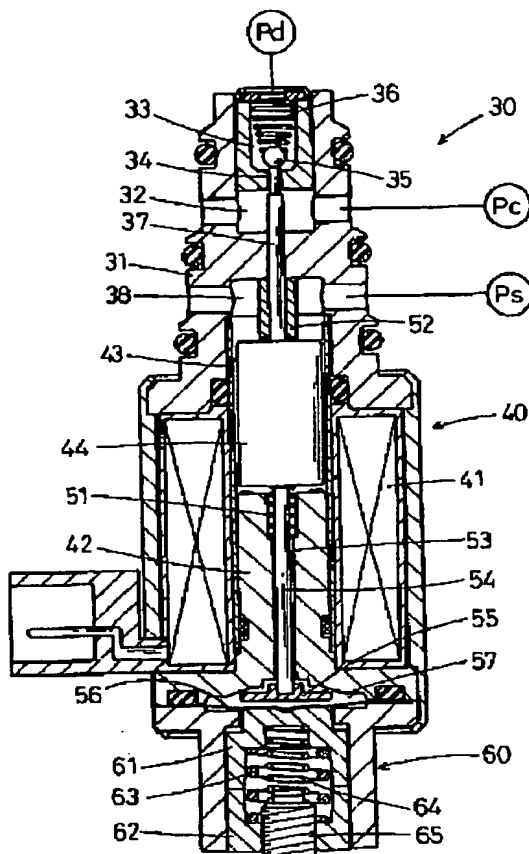
APPLICATION DATE : 08-10-98  
APPLICATION NUMBER : 10286147

APPLICANT : TGK CO LTD:

INVENTOR : HIROTA HISATOSHI;

INT.CL. : F04B 49/00 F04B 27/14 F16K 31/06

TITLE : CAPACITY CONTROL DEVICE OF  
VARIABLE CAPACITY COMPRESSOR



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a capacity control device of a variable capacity compressor which is capable of keeping the compressor in the state of steady operation state at minimum capacity without a clutch or the like, and moreover which can be constructed in small size.

**SOLUTION:** In a state where a solenoid 40 is not energized, a valve 35 is kept to be opened by a pressing force of an operation spring 51, and differential pressure between predetermined reference pressure in a pressure sensor 56 and pressure in a suction room connecting portion 38 is kept not to be transmitted to a valve driving rod 37.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-110731

(P2000-110731A)

(43) 公開日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
F 0 4 B 49/00	3 6 1	F 0 4 B 49/00	3 6 1	3 H 0 4 5
27/14		F 1 6 K 31/06	3 1 0 Z	3 H 0 7 6
F 1 6 K 31/06	3 1 0	F 0 4 B 27/08	S	3 H 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-286147

(22) 出願日 平成10年10月8日 (1998. 10. 8)

(71) 出願人 000133652

株式会社テージーケー

東京都八王子市梶田町1211番地4

(72) 発明者 広田 久寿

東京都八王子市梶田町1211番地4 株式会

社テージーケー内

(74) 代理人 100091317

弁理士 三井 和彦

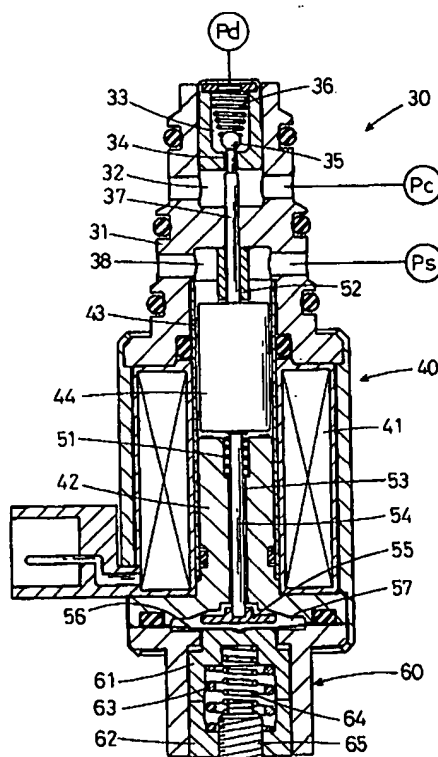
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量可変圧縮機の容量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 クラッチ等を用いることなく圧縮機を最小容量の定常運転状態にすることができ、しかも装置を小型に構成することができる容量可変圧縮機の容量制御装置を提供すること。

【解決手段】 ソレノイド40に通電されていない状態においては、動作用スプリング51の付勢力によって弁35が開かれた状態になると共に、感圧部56における所定の基準圧力と吸入室連通部38の圧力との差圧が弁駆動ロッド37に伝達されない状態になる。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】気密に形成されたクランク室内で回転軸に対して傾斜角可変に設けられて上記回転軸の回転運動によって駆動されて揺動運動をする揺動体と、上記揺動体に連結されて往復動することにより吸入室の冷媒をシリンダ内に吸入して圧縮したあと吐出室に吐出するピストンとを有し、上記クランク室内の圧力変化により上記揺動体の傾斜角度を変化させて上記冷媒の吐出量を変化させるようにした容量可変圧縮機の容量を制御するための容量制御装置において、

上記クランク室に連通するクランク室連通部と、上記吐出室に連通すると共に弁孔を介して上記クランク室連通部に連通し上記弁孔を開閉するための弁が配置された吐出室連通部と、上記吸入室に連通する吸入室連通部と、上記弁孔に通された弁駆動ロッドを介して上記弁を開方向に付勢する動作用スプリングと、上記弁を閉じ方向に付勢する電磁力を上記弁駆動ロッドに作用させるように上記吸入室連通部に配置されたソレノイドと、所定の基準圧力と上記吸入室連通部の圧力との差圧を上記ソレノイドの可動鉄芯と上記弁駆動ロッドとを介して上記弁に作用させるように上記吸入室連通部の外端側に配置された感圧部とを設け、

上記ソレノイドに通電されていない状態においては、上記動作用スプリングの付勢力によって上記弁が開かれた状態になると共に、上記感圧部における上記差圧が上記弁駆動ロッドに伝達されない状態になることを特徴とする容量可変圧縮機の容量制御装置。

【請求項2】上記感圧部に、上記吸入室連通部と大気との間を仕切るダイアフラムが配置されていて、上記ダイアフラムが大気側からスプリングで付勢されている請求項1記載の容量可変圧縮機の容量制御装置。

【請求項3】上記ダイアフラムの内面に面する受圧部材が上記ソレノイドの可動鉄芯と連結されていて、上記ソレノイドに通電されていない状態においては上記受圧部材が上記ダイアフラムから退避する請求項2記載の容量可変圧縮機の容量制御装置。

【請求項4】上記クランク室連通部が上記吐出室連通部と上記吸入室連通部との間に配置されている請求項1、2又は3記載の容量可変圧縮機の容量制御装置。

【請求項5】上記吐出室連通部が上記クランク室連通部と上記吸入室連通部との間に配置されている請求項1、2又は3記載の容量可変圧縮機の容量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車用空調装置などの冷凍サイクル中で冷媒を圧縮するために用いられる容量可変圧縮機の容量制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用空調装置の冷凍サイクルに用いられる圧縮機は、エンジンにベルトで直結されているの

で回転数制御を行うことができない。そこで、エンジンの回転数に制約されることなく適切な冷房能力を得るために、冷媒の容量（吐出量）を変えることのできる容量可変圧縮機が用いられている。

【0003】そのような容量可変圧縮機においては、一般に、気密に形成されたクランク室内で傾斜角可変に設けられた揺動板が回転軸の回転運動によって駆動されて揺動運動をし、その揺動板の揺動運動により往復動するピストンが吸入室の冷媒をシリンダ内に吸入して圧縮したあと吐出室に吐出し、クランク室内の圧力変化により揺動板の傾斜角度を変化させることによって冷媒の吐出量を変化させるようになっている。

【0004】図8は、そのような圧縮機の容量を可変制御するための従来の容量制御装置であり、91はクランク室連通部、92は、弁孔93を介してクランク室連通部91に連通して弁孔93を開閉するための弁94が配置された吐出室連通部、95は、クランク室連通部91に隣接して吐出室連通部92とは逆側に配置された吸入室連通部である。Pdは吐出室圧力、Pcはクランク室圧力、Psは吸入室圧力である。

【0005】そして、弁孔93に通された弁駆動ロッド96を介して弁94を開かせる方向に付勢するスプリング97と、弁94を閉じ方向に付勢する電磁力を弁駆動ロッド96に作用させるソレノイド98が設けられると共に、所定の基準圧力と吸入室連通部95の圧力Psとの差圧を弁駆動ロッド96に作用させるための感圧部99が、吸入室連通部95内（ソレノイド98とクランク室連通部91との間）に配置されている。

【0006】このような構成により、吸入室の圧力Psの変化に対応して動作する感圧部99の変位によって弁94の開閉が制御され、それによって圧縮機の容量が制御される。そして、ソレノイド98への通電電流値を変化させることによって、弁94の開閉状態を変化させる吸入室の圧力Psの値がシフトする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のような容量可変圧縮機の容量制御装置において、圧縮機の容量を最小にさせるには、ソレノイド98をオフにして弁94の開度を最大にすればよい。

【0008】しかし、そのような状態においても、感圧部99の力が弁駆動ロッド96に作用するので、吸入室の圧力Psの変化に対応して弁94の開閉状態が変化することには変わりがない。

【0009】したがって、この容量制御装置だけでは圧縮機を最小容量の定常運転状態にすることができないので、従来は圧縮機の駆動部分にクラッチ等を別設する必要があり、そのための装置コストがかかっていた。

【0010】そこで本発明は、クラッチ等を用いることなく圧縮機を最小容量の定常運転状態にすることができ、しかも装置を小型に構成することができる容量可変

圧縮機の容量制御装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の容量可変圧縮機の容量制御装置は、気密に形成されたクランク室内で回転軸に対して傾斜角可変に設けられて上記回転軸の回転運動によって駆動されて揺動運動をする揺動体と、上記揺動体に連結されて往復動することにより吸入室の冷媒をシリンダ内に吸入して圧縮したあと吐出室に吐出するピストンとを有し、上記クランク室内の圧力変化により上記揺動体の傾斜角度を変化させて上記冷媒の吐出量を変化させるようにした容量可変圧縮機の容量を制御するための容量制御装置において、上記クランク室に連通するクランク室連通部と、上記吐出室に連通すると共に弁孔を介して上記クランク室連通部に連通し上記弁孔を開閉するための弁が配置された吐出室連通部と、上記吸入室に連通する吸入室連通部と、上記弁孔に通された弁駆動ロッドを介して上記弁を開方向に付勢する動作用スプリングと、上記弁を閉じ方向に付勢する電磁力を上記弁駆動ロッドに作用させるように上記吸入室連通部に配置されたソレノイドと、所定の基準圧力と上記吸入室連通部の圧力との差圧を上記ソレノイドの可動鉄芯と上記弁駆動ロッドとを介して上記弁に作用させるように上記吸入室連通部の外端側に配置された感圧部とを設け、上記ソレノイドに通電されていない状態においては、上記動作用スプリングの付勢力によって上記弁が開かれた状態になると共に、上記感圧部における上記差圧が上記弁駆動ロッドに伝達されない状態になることを特徴とする。

【0012】なお、上記感圧部に、上記吸入室連通部と大気との間を仕切るダイヤフラムが配置されていて、上記ダイヤフラムが大気側からスプリングで付勢されているともよい。

【0013】そして、上記ダイヤフラムの内面に面する受圧部材が上記ソレノイドの可動鉄芯と連結されていて、上記ソレノイドに通電されていない状態においては上記受圧部材が上記ダイヤフラムから退避するようにしてもよい。

【0014】また、上記クランク室連通部が上記吐出室連通部と上記吸入室連通部との間に配置されていてもよく、上記吐出室連通部が上記クランク室連通部と上記吸入室連通部との間に配置されていてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図2及び図3は、自動車用空調装置の冷凍サイクル中に用いられる容量可変圧縮機10と、その容量制御装置30を示しており、図2は最小容量状態、図3は最大容量状態である。

【0016】11は、気密に構成されたクランク室12内に配置され、駆動プーリ13によって回転駆動される回転軸であり、回転軸11に対して傾斜してクランク室

12内に配置された揺動板14が、回転軸11の回転にしたがって揺動する。

【0017】クランク室12内の周辺部に配置されたシリンダ15内には、ピストン17が往復動自在に配置されており、ロッド18によってピストン17と揺動板14とが連結されている。

【0018】したがって、揺動板14が揺動すると、ピストン17がシリンダ15内で往復動して、シリンダ15の上流側に形成された吸入室20からシリンダ15内に冷媒を吸入し、その冷媒をシリンダ15内で圧縮した後、下流側の吐出室21に吐出する。P<sub>d</sub>は吐出室21の圧力、P<sub>c</sub>はクランク室12の圧力、P<sub>s</sub>は吸入室20の圧力である。

【0019】揺動板14の傾斜角度はクランク室12の圧力P<sub>c</sub>によって変化し、揺動板14の傾斜角度によってシリンダ15からの冷媒の吐出量（即ち、圧縮機10の容量）が変化する。図2に示される最小容量状態はP<sub>c</sub>=P<sub>d</sub>のときであり、図3に示される最大容量状態はP<sub>c</sub>=P<sub>s</sub>のときである。

【0020】容量制御装置30は、吸入室圧力P<sub>s</sub>の変化に対応してクランク室圧力P<sub>c</sub>を自動制御して圧縮機10の容量を制御するものであり、最小容量の定常運転状態にすることもできる。

【0021】図4及び図5は容量制御装置30を示しており、図4は最小容量状態、図5は最大容量状態である。容量制御装置30の本体筒31は、圧縮機10を囲むブロックに形成された同軸多段状の孔（図示せず）内に嵌め込まれている。

【0022】本体筒31の中間部分には、側孔を通じてクランク室12に連通するクランク室連通部32が形成され、本体筒31の突端側には端部開口を通じて吐出室21に連通する吐出室連通部33が形成されている。

【0023】クランク室連通部32と吐出室連通部33とは、本体筒31の軸線位置に形成された弁孔34によって連通しており、その弁孔34を開閉するための球状の弁35が吐出室連通部33内に配置されている。

【0024】36は、弁35を弁孔34の開口に向かって付勢するガタつき防止用の弱い圧縮コイルスプリングであり、弁35は弁孔34内に緩く挿通された弁駆動ロッド37の先端によって、コイルスプリング36の付勢力に抗して吐出室連通部33内に押し上げられて開状態になる。

【0025】本体筒31の奥側の半部内には、側孔を通じて吸入室20に連通する吸入室連通部38が形成されている。吸入室連通部38の一端側はクランク室連通部32に隣接しており、クランク室連通部32と吸入室連通部38との間を仕切る隔壁の軸線位置に形成された貫通孔内に、弁駆動ロッド37の中間部分がスライド自在に嵌挿されている。

【0026】本体筒31の吸入室連通部38が開く

端部（クランク室連通部32と反対側）にはソレノイド40が連結されている。41はその電磁コイル、42は固定鉄芯である。可動鉄芯44は、吸入室連通部38からソレノイド40内にまたがって配置されたスリーブ43内に隙間をもって緩く嵌挿配置されており、弁駆動ロッド37の端面が可動鉄芯44の端面に当接している。

【0027】可動鉄芯44と固定鉄芯42との間に配置された動作用圧縮コイルスプリング51は、吐出室連通部33内のコイルスプリング36より強いバネ力を有しており、その付勢力が可動鉄芯44と弁駆動ロッド37を介して弁35に伝えられる。

【0028】その結果、可動鉄芯44と弁駆動ロッド37に対してバネ力以外の他の力が作用していない時は、動作用圧縮コイルスプリング51の付勢力によって、弁35が弁孔34から離れて開いた状態に押し上げられる。52は、その最大移動量を規制するためのストッパである。

【0029】これに対して、電磁コイル41に通電すると、可動鉄芯44を固定鉄芯42に引き付ける方向に電磁力が作用し、それによって、弁35を閉じ方向に付勢する付勢力が生じる。

【0030】固定鉄芯42の軸線位置に穿設された貫通孔53内には、一端側が可動鉄芯44に連結された連結ロッド54が緩く挿通されていて、その連結ロッド54の他端側には受圧盤55が取り付けられている。なお、連結ロッド54は可動鉄芯44に対して固定してもよいし、単に当接させてもよい。

【0031】その受圧盤55に面して、固定鉄芯42の外端部分にダイアフラム56が取り付けられており、ダイアフラム56の外表面は大気開放され、ダイアフラム56の内側の空間57は貫通孔53を介して吸入室連通部38に連通している。したがって、その空間57は吸入室連通部38の一部であると見こともできる。

【0032】そして、ダイアフラム56の外表面側には、ダイアフラム56を外側から基準圧力で押すための加圧機構60が取り付けられている。61は、ダイアフラム56の外表面に当接する可動ピストンであり、固定部材62との間に配置された圧縮コイルスプリング63、64によって付勢力が加えられている。そのうちの微調整用圧縮コイルスプリング64の付勢力は、調整ネジ65によって微調整することができる。

【0033】このようにして、ダイアフラム56の内表面には吸入室圧力 $P_s$ がかかり、外表面には大気圧と圧縮コイルスプリング63、64の付勢力とが基準圧力として加わっており、その差圧をダイアフラム56を介してその内側に当接する受圧盤55が受圧している。

【0034】その結果、ソレノイド40の電磁コイル41に通電された状態においては、受圧盤55の受圧圧力が連結ロッド54及び可動鉄芯44を介して弁駆動ロッド37に作用して、吸入室圧力 $P_s$ の圧力変化に応じて

弁35が開閉制御され、それによって圧縮機10の容量が制御される。そして、電磁コイル41への通電電流値を変化させることによって、弁35の開閉状態を変化させる吸入室圧力 $P_s$ の値がシフトする。

【0035】このように構成された容量制御装置30において、電磁コイル41への通電を止めると、動作用圧縮コイルスプリング51の付勢力によって弁35が押し開かれた状態になり、圧縮機10が最小容量の状態になる。

【0036】そして、図1に示されるように、吸入室圧力 $P_s$ の圧力が高まってダイアフラム56が外方に移動した時でも、受圧盤55からダイアフラム56が外方に退避するだけなので、弁35が開いた状態に何ら影響せず、圧縮機10は最小容量の定常運転状態を行う。

【0037】図6は、本発明の第2の実施の形態の容量制御装置30を示しており、上述の第1の実施の形態の容量制御装置30に若干の改良を加えたものである。この実施の形態においては、弁駆動ロッド37と連結ロッド54が一本のロッドで形成されており、その両端付近において軸受け71、72によって支えられている。したがって、ロッド37、54がスライド運動する際の摺動抵抗が小さい。

【0038】そして、固定鉄芯42に設けられた軸受け71部分において吸入室連通部38とダイアフラム56の内側の空間57との連通状態を確保するために、連結ロッド54の断面形状が多角形（例えば正方形又は正六角形等）に形成され、円形断面の軸受け71の内周面との間に隙間が形成されている。

【0039】また、弁駆動ロッド37に対する吐出室圧力 $P_d$ とクランク室圧力 $P_c$ との差圧の影響をキャンセルするために、弁駆動ロッド37の端部に固着された弁35の背後の空間73がクランク室連通部32と連通している。

【0040】そのように連通させるために、弁35の軸線位置には貫通孔74が形成され、その貫通孔74に圧入された弁駆動ロッド37の先端部分が多角形の断面形状に形成されていて、円形断面の貫通孔74の内周面との間に隙間が作られている。

【0041】その他の構成は第1の実施の形態と同様であり、ソレノイド40の電磁コイル41への通電を止めると、吸入室圧力 $P_s$ の圧力変動に関係なく弁35が開きっぱなしになり、圧縮機10が最小容量の定常運転状態になる。

【0042】図7は、本発明の第3の実施の形態の容量制御装置30を示しており、第1の実施の形態と比較して、クランク室連通部32と吐出室連通部33を逆に接続して、吐出室連通部33をクランク室連通部32と吸入室連通部38の間に配置し、弁駆動ロッド37が挿通されている吐出室連通部33と吸入室連通部38との間の貫通孔39の断面積と、吐出室連通部33とクランク

室連通部32との間の弁孔34の断面積を等しくした点だけが相違する。

【0043】このように構成することにより、弁駆動ロッド37に対する吐出室圧力 $P_d$ の影響が軸線方向においてキャンセルされ、容量制御装置30が正確な制御動作を行う。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、ソレノイドに通電されていない状態においては、感圧部における所定の基準圧力と吸入室連通部の圧力との差圧が、吐出室連通部とクランク室連通部との間の弁を閉じる方向に作用しないので、クラッチ等を用いることなく圧縮機を最小容量の定常運転状態にすることができ、しかもベローズ等を用いることなく装置を小型に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の容量制御装置の最小容量の定常運転状態の平面断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の圧縮機の最小容量の運転状態の略示図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の圧縮機の最大容量の運転状態の略示図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の容量制御装置の最小容量の運転状態の平面断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の容量制御装置の最大容量の運転状態の平面断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態の容量制御装置の平面断面図である。

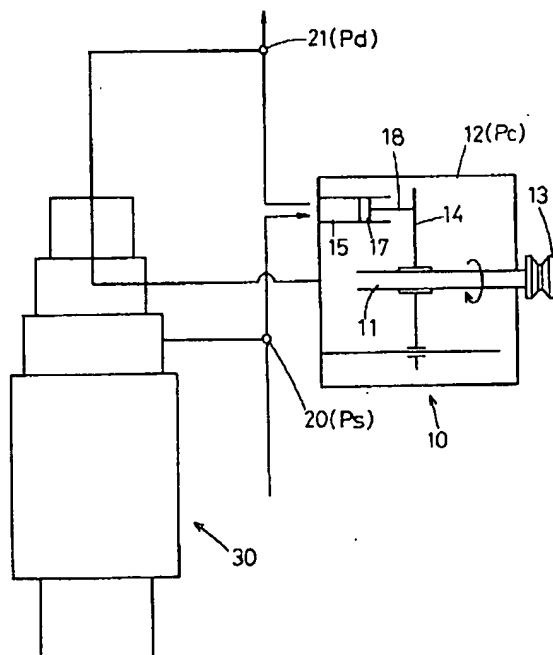
【図7】本発明の第3の実施の形態の容量制御装置の平面断面図である。

【図8】従来の容量制御装置の平面断面図である。

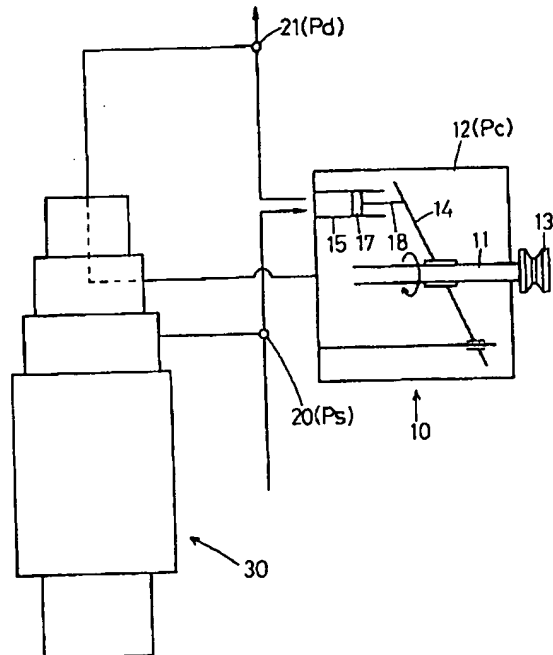
【符号の説明】

- 10 圧縮機
- 12 クランク室
- 14 揺動板
- 15 シリンダ
- 17 ピストン
- 20 吸入室
- 21 吐出室
- 30 容量制御装置
- 32 クランク室連通部
- 33 吐出室連通部
- 34 弁孔
- 35 弁
- 37 弁駆動ロッド
- 38 吸入室連通部
- 40 ソレノイド
- 44 可動鉄芯
- 51 動作用圧縮コイルスプリング
- 54 連結ロッド
- 55 受圧盤
- 56 ダイアフラム（感圧部）
- 60 加圧機構
- 63, 64 基準圧設定用圧縮コイルスプリング

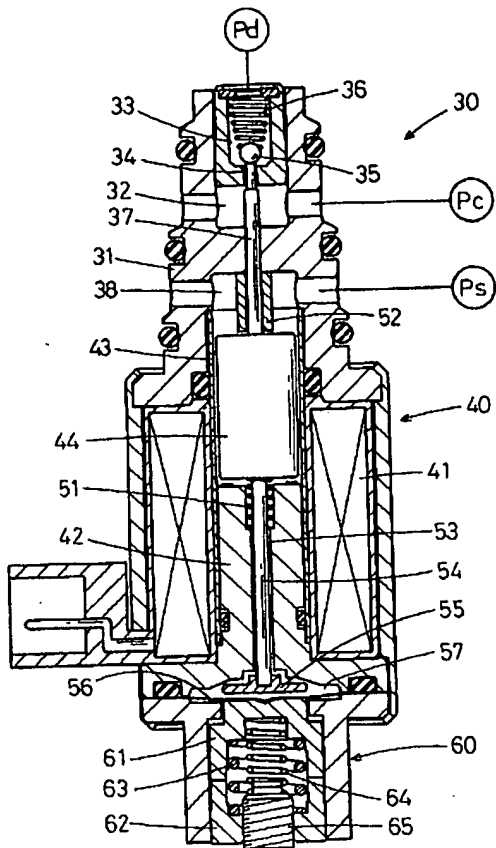
【図2】



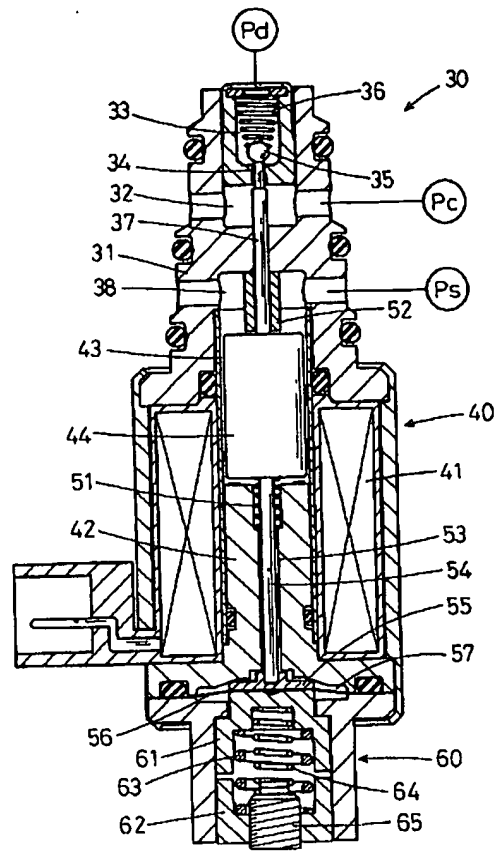
【図3】



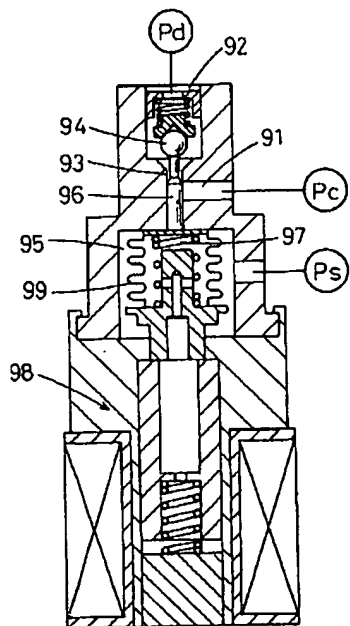
【図1】



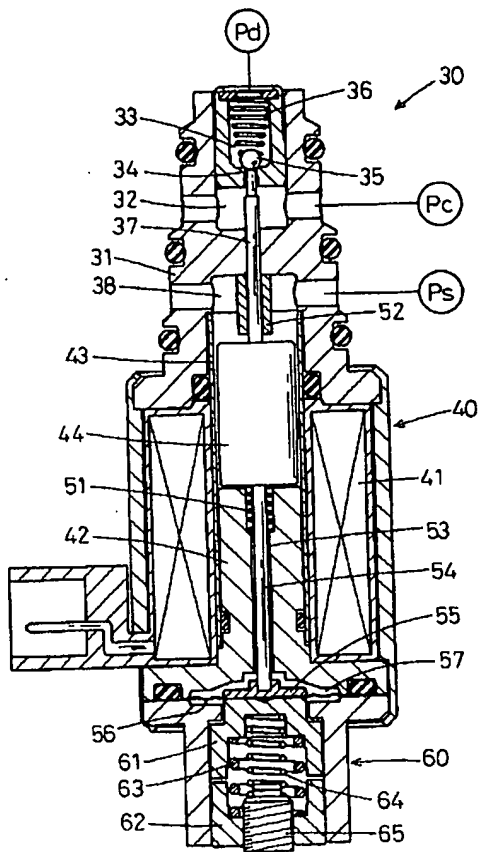
【図4】



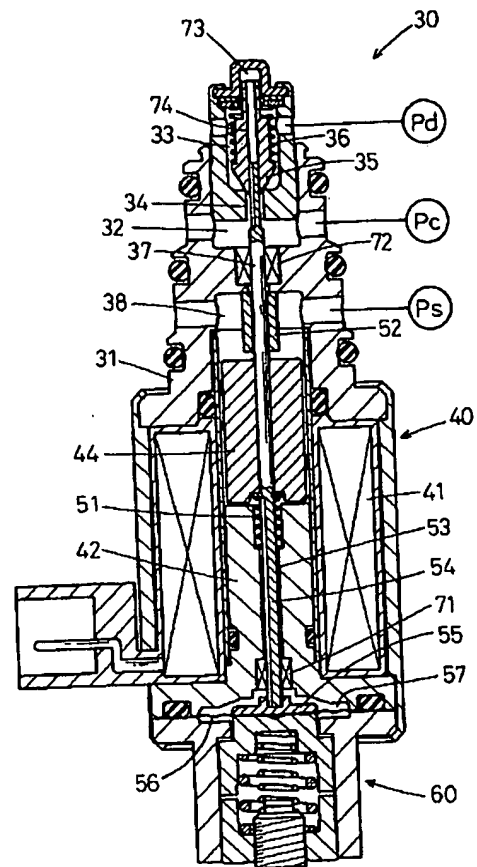
【図8】



【図5】

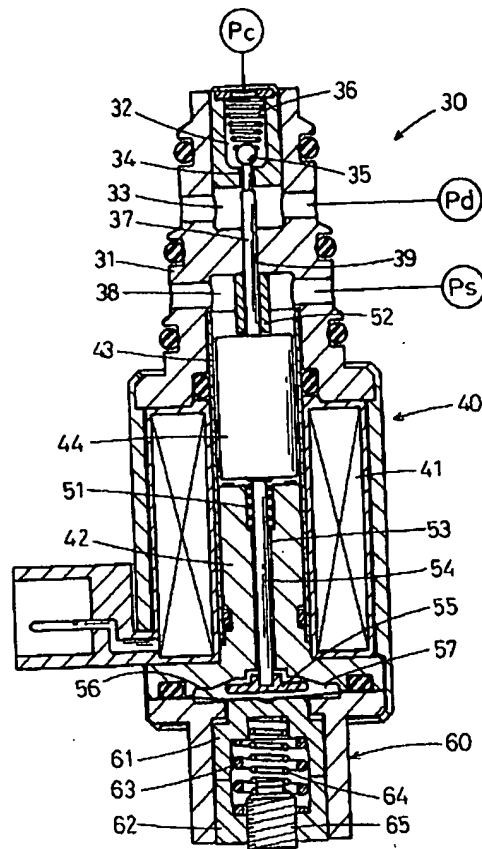


【図6】





【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H045 AA04 AA10 AA13 AA27 BA19  
 CA01 CA02 CA03 CA21 CA28  
 CA29 DA25 EA33  
 3H076 AA06 BB33 BB38 CC20 CC27  
 CC41 CC74 CC84 CC92 CC93  
 3H106 DA07 DA12 DA23 DB02 DB12  
 DB23 DB32 DC04 DC17 DD03  
 EE34 GA07 GA23 GC13 KK17